

Termometr cyfrowy z PIC16C84

kit AVT-884



Prezentowany na łamach EP uniwersalny moduł mikrokontrolera PIC16C84 oraz współpracujący z nim moduł wyświetlacza mogą bez żadnych zmian służyć do zbudowania termometru cyfrowego. Trzeba tylko przestawić zworki w module, wykonać odpowiedni kabel łączący płytki z układem czujnika temperatury i oczywiście napisać odpowiednie oprogramowanie.

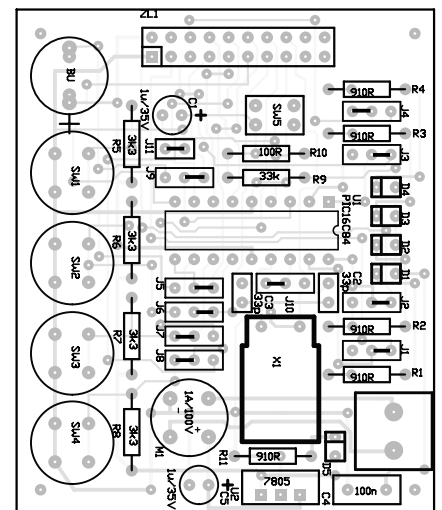
Funkcję czujnika spełnia scalony termometr/termostat DS1620 firmy Dallas Semiconductor. Układ ten umożliwia pomiar temperatury w zakresie od -55°C do $+125^{\circ}\text{C}$ z rozdzielczością $0,5^{\circ}\text{C}$. Poza tym ma wbudowany układ programowanego termostatu. Odczytywanie temperatury i programowanie nastaw termostatu odbywa się za pomocą trójprzewodowej cyfrowej magistrali, co znacząco upraszcza konstrukcję całego urządzenia. Układ pracuje w trybie ciągłego pomiaru temperatury.

Dokładnie tak samo, jak w opisywanym już timerze, linie RB0..RB3 oraz RA0..RA2 używane są do sterowania wyświetlaczem. Linia RA4 steruje się wyprowadzeniem DQ (dwukierunkowa linia danych), linia RB4 jest połączona z wejściem RST, a na linii RB5 występuje sygnał CL. Zworki J5, J6 i J9 należy ustawić w takim położeniu, aby linie RA4, RB4 i RB5 były połączone z odpowiednimi pinami złącza Z11 (rys. 1).

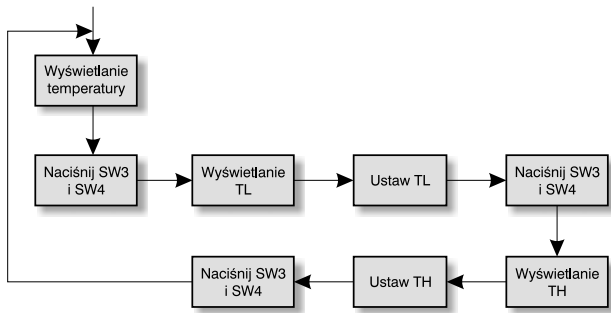
Pozostają jeszcze wolne trzy linie: RA3, RB6 i RB7. Zworkę J4 ustawiamy tak, by łączyła linię RA3 z diodą LED D4. Jeżeli wyświetlana temperatura ma wartość ujemną, to świeci się dioda D4. Zworki J7 i J8 powinny łączyć

RB6 i RB7 z klawiszami SW3 i SW4. Klawisze te będą użyte do programowania nastaw termostatu. Na płytce wyświetlacza zworka „kropki” jest ustawiona w położeniu środkowym. Świeci się wtedy kropka wyświetlacza W2.

Po włączeniu zasilania, przez 1s wyświetlacz jest wygaszony. Po tym czasie program wysyła przez magistralę komendę „odczyt temperatury”, a DS1620 odsyła zmierzona temperaturę w postaci 9-bitowego słowa w kodzie U2. Przesłana wartość jest zamieniana na trzycyfrową liczbę: dziesiątki,



Rys. 1. Konfiguracja zworek na płytce mikrokontrolera.

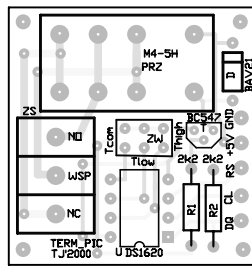


Rys. 2. Sposób programowania modułu.

jedności i dziesiąte części temperatury, oraz jej znak. Po konwersji wartość temperatury jest wyświetlana na wyświetlaczu (maksymalnie 99,5°C), a znak na D4. Jeżeli dioda D4 świeci się, to wyświetlana temperatura ma wartość ujemną. Odczytywanie i wyświetlanie jest cyklicznie powtarzane co 1s, aż do momentu jednoczesnego naciśnięcia SW3 i SW4. Następuje wtedy wejście układu DS1620 w tryb ustawiania termostatu. Wysyłana zostaje komenda „odczyt TL“, a odczytana wartość jest wyświetlana na wyświetlaczu. Każde naciśnięcie klawisza SW4 powoduje zwiększenie wartości TL o 0,5°C. Po osiągnięciu 99,5°C naciskanie tego klawisza nie powoduje żadnego działania. Naciskanie klawisza SW3 powoduje zmniejszanie wartości TL o 0,5°C aż do osiągnięcia wartości -55°C. Teraz dalsze naciskanie jest również bezcelowe. Po ustawieniu żądanej temperatury trzeba ponownie nacisnąć jednocześnie

SW3 i SW4. Ustawiona wartość jest wysyłana do DS1620 (komenda zapis TL), a następnie jest odczytywana i wyświetlana górna temperatura termostatu (komenda odczyt TH). Ustawianie jej wartości jest dokładnie takie samo jak w przypadku dolnej temperatury TL. Naciśnięcie jednocześnie SW3 i SW4 powoduje wysłanie nastawionej wartości do DS1620 (zapis TH) i powrót do wyświetlania mierzonej temperatury (rys. 2)

Do opisywanego termometru została zaprojektowana płytką (rys. 3), na której znajduje się układ DS1620 oraz układ wykonawczy termostatu. Wyjścia *Tcom*, *Th*, lub *Tl* można połączyć za pomocą zworki z rezystorem 2,2kΩ polaryzującym bazę tranzystora T1 BC547. Stan wysoki na którymś z tych wyjść powoduje, że tranzystor wchodzi w nasycenie i przekaźnik załącza się. Zacisk WSP jest połączony z zaciskiem NC (gdy na cewce przekaźnika nie ma napięcia) lub z zaciskiem



Rys. 3. Schemat montażowy płytki termostatu.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R2: 2,2kΩ

Półprzewodniki

U1: DS1620

T1: BC547

D1" BAV21

Różne

Prz: MEISEI M4-5H

ZS: złącze śrubowe

Podstawka 8DIL

listwa goldpin

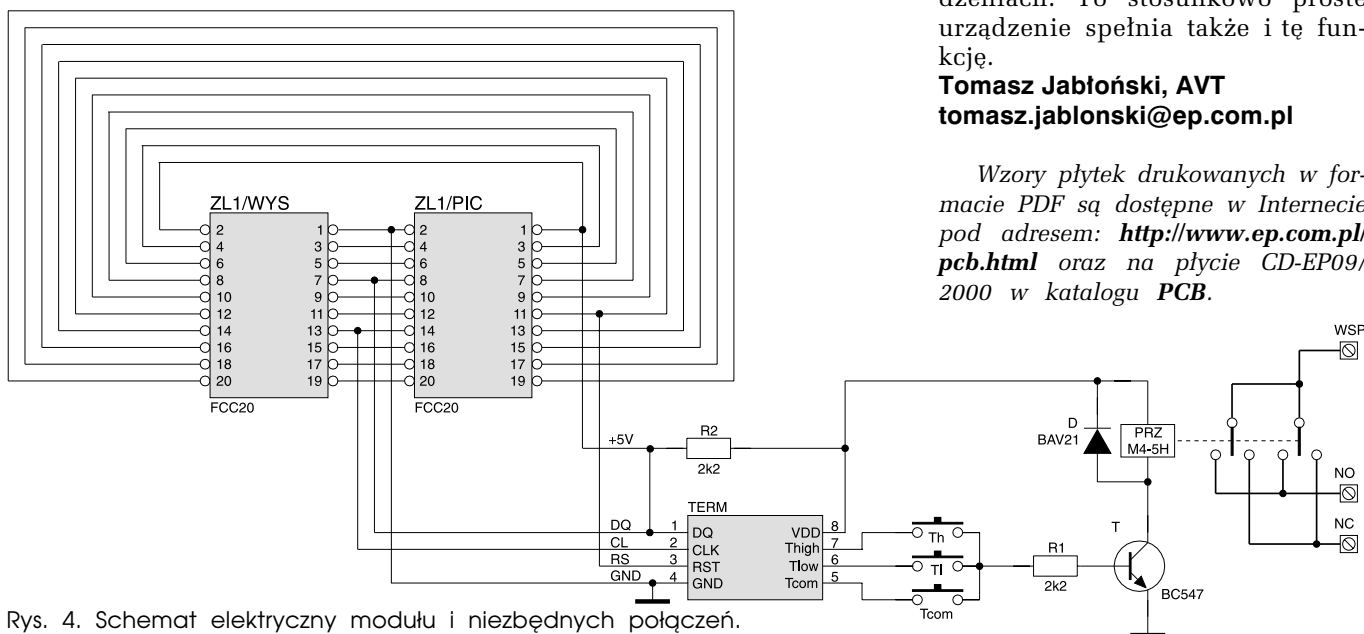
płytką drukowaną

NO (gdy przekaźnik zadziała). Łączenie wyjść termostatu z obwodem wykonawczym za pomocą zworek oraz możliwość wykorzystania dwu położenia styków przekaźnika daje wiele wariantów wykorzystania termostatu. Połączenie płytki z modułem należy wykonać za pomocą wiązki przewodów (rys. 4). Przy wykonywaniu kabla łączącego należy przygotować odcinek kabla wstążkowego o długości ok. 10cm. Złącze wyświetlacza trzeba zacisnąć na początku przewodu, a złącze modułu w odległości ok. 4cm. W pozostałym odcinku należy pozostawić potrzebne przewody, a inne wyciąć.

Przedstawionym termometrem można nie tylko mierzyć temperaturę. Można też jednocześnie wykorzystywać możliwości DS1620 do regulacji temperatury. W wielu przypadkach potrzebny jest również programator termostatu pracującego w innych urządzeniach. To stosunkowo proste urządzenie spełnia także i tę funkcję.

Tomasz Jabłoński, AVT
tomasz.jablonski@ep.com.pl

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP09/2000 w katalogu PCB.



Rys. 4. Schemat elektryczny modułu i niezbędnych połączeń.